

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 11 月 24 日 (24.11.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/112111 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 23/04, 21/52
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006877
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 14 日 (14.05.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 慎一 (ITO, Shinichi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 前川 滋樹 (MAEKAWA, Shigeki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 生田 裕也 (IKUTA, Hiroya) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 永井 重治 (NAGAI, Shigeharu) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 柏原 利昭 (KASHIHARA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社

内 Tokyo (JP). 岩本 慎士 (IWAMOTO, Shinji) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 園田 隆広 (SONODA, Takahiro) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 高橋 省吾, 外 (TAKAHASHI, Shogo et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

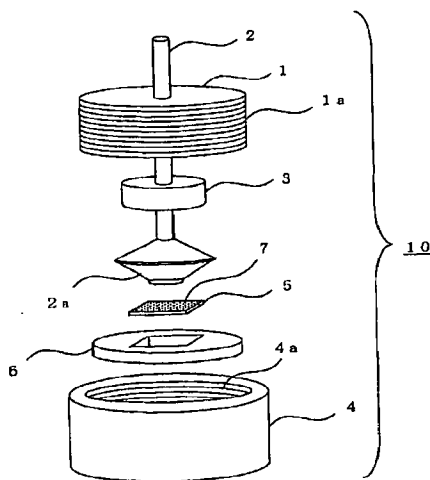
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PRESSURE CONTACT TYPE RECTIFIER

(54) 発明の名称: 加圧接触式整流装置



(57) Abstract: A pressure contact type rectifier in which solder imposing a heavy environmental load is not used, and a rectifying device is protected against burning or breakage even if the temperature of the rectifying device during flowing of electric current increases or a force acting outward is applied to a lead terminal. An electrically conductive friction reducing part is provided on at least one electrode surface of the rectifying device. The friction reducing part is composed of fine conductive particles. Furthermore, contact area of the rectifying device can be kept constant by providing an expanding/contracting part on the outside of a cap of the lead terminal and securing it to the cap.

[続葉有]

WO 2005/112111 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

環境負荷の大きいはんだを使用せず、通電中の整流素子の温度上昇や、リード端子などに外側に働く力が加わっても、整流素子の焼損や破損のない加圧接触式整流装置を提供することを目的とする。

整流素子の電極表面の少なくとも一方に電気伝導性の摩擦軽減部を設ける。前記摩擦軽減部は導電性微粒子からなる。また、リード端子のキャップの外側に伸縮部を設けてキャップに固定することにより整流素子の接触面積を一定に保つことができる。

明 細 書

加圧接触式整流装置

技術分野

本発明は、例えば自動車の電装部品などで使用される大電流用の整流
5 装置に関するもので、詳しくはそのパッケージ構造に関するものである。

背景技術

従来の大電流用の整流装置において、整流素子であるダイオードチップは、はんだなどの低融点金属で固定されていた。しかし、鉛を含むは
10 んだを使用することは環境負荷が大きく、はんだを使わない構造が望まれていた。

はんだを使わない整流装置の構造として、例えば、日本国特許 3 1 9
8 6 9 3 号公報では、外周面に雄ネジを有する金属製のステム、内周面に雌ネジを有する金属製のキャップ、絶縁体に固定されたリード端子、
15 ステムの上に配置されたダイオードチップで構成され、ステムとキャップをネジで嵌め合わせることで、ダイオードチップの一方の電極とリード端子、他方の電極とステムを電氣的に接続したものが開示されている。
このような従来 of 整流装置では、鉛を含有するはんだを使わないことを実現することはできたが、動作中にダイオードチップの抵抗上昇や断線
20 などが発生するという問題があった。

発明の開示

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、通電中の抵抗上昇や断線のない信頼性の高い加圧接触式整流装置を得るも

のである。

発明者らは上述のような課題の原因を調べ、リード端子とダイオードチップとの接触面あるいはダイオードチップとステムとの接触面の電気的な接触抵抗で動作中に熱が発生し、リード端子、ダイオードチップおよびステムが温度上昇すること、このとき各材料の熱膨張率の違いによりそれぞれの接触面で摩擦による応力集中が発生することを見出した。その結果、リード端子とダイオードチップとの接触面あるいはダイオードチップとステムとの接触面での電氣的導通不良、それにともなう抵抗上昇によるダイオードチップの焼損、あるいは応力によるダイオードチップの破損などの問題を引き起こすことがわかり、この発明に至った。

この発明に係わる加圧接触式整流装置は、キャップ、上記キャップを貫通して弾性体で支持されたリード、上記キャップに嵌合可能なケース、上記リードの端部と上記ケースに接触する電極をもつ整流素子、上記電極表面の少なくとも一方に設けられた摩擦軽減部で構成され、上記整流素子が上記キャップと上記ケースとで加圧固定されている。

かかる加圧接触式整流装置では、リードと整流素子との接触面あるいは整流素子とケースとの接触面に設けられた摩擦軽減部が動作中の温度上昇による摩擦を緩和して接触面の応力集中を小さくすることができるので、電氣的導通の不良、それにともなう抵抗上昇による整流素子の焼損、あるいは応力による整流素子の破損などが起こらず、信頼性の高い加圧接触式整流装置が得られる。

このように摩擦軽減部で応力集中を小さくするには、摩擦軽減部が応力によって変形すればよく、導電性の微粒子で形成されているのが好ましい。また、リードと整流素子との接触面あるいは整流素子とケースとの接触面の電氣的導通をよくするためには、微粒子は、カーボン、銀、銅、金、アルミニウム、二硫化モリブデンの少なくとも一つで構成

成されていることが好ましい。また、変形量と電氣的導通とを同時に確保するためには、微粒子の粒径が $0.01\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、粒径が小さすぎると摩擦軽減部が密になりすぎて変形量が小さくなること、さらに粒径が大きすぎると電気抵抗が大きくなることから、微粒子の粒径は $0.05\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であることがよく、さらに信頼性を考慮すると $0.1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下であることがよい。

また、本発明にかかる他の加圧接触式整流装置は、キャップ、上記キャップを貫通して弾性体で支持されたリード、上記キャップに嵌合可能なケース、上記リードの端部と上記ケースに接触する電極をもつ整流素子、上記電極の表面の少なくとも一方に設けられた摩擦軽減部で構成され、上記整流素子が上記キャップと上記ケースとで加圧固定されており、整流素子とリードとの接触部あるいは整流素子とケースとの接触部の少なくとも一方に軟質部材が挿入されたものである。

かかる加圧接触式整流装置では、キャップとケースを嵌合したときに軟質部材が変形して、リードと整流素子との接触面あるいはケースと整流素子との接触面の微小な凸凹を埋めることにより接触面積を増加させることができ、リード、整流素子およびケース間の電気伝導性および熱伝導性を向上させることができる。

また、本発明にかかる他の加圧接触式整流装置は、キャップ、上記キャップを貫通して弾性体で支持されたリード、上記キャップに嵌合可能なケース、上記リードの端部と上記ケースに接触する電極をもつ整流素子、上記電極の表面の少なくとも一方に設けられた摩擦軽減部で構成され、上記整流素子が上記キャップと上記ケースとで加圧固定されており、キャップの外部に位置するリードに伸縮部が設けられ、かつ上記リードが上記キャップに固定されたものである。

かかる加圧接触式整流装置では、リードに伸縮部が設けられ、かつリードがキャップに固定されているので、リードに外側に向かって働く力が加わっても、伸縮部が伸びてその力を吸収し、キャップより内側の構成部品の位置変移を防ぐことができるので、リードと整流素子との接触面積が変化せず、通電中の抵抗上昇や断線のない信頼性の高い加圧接触式整流装置が得られる。

また、本発明にかかる他の加圧接触式整流装置は、キャップ、上記キャップを貫通して弾性体で支持されたリード、上記キャップに嵌合可能なケース、上記リードの端部と上記ケースに接触する電極をもつ整流素子、上記電極表面の少なくとも一方に設けられた摩擦軽減部で構成され、キャップの外周面とケースの内周とに嵌合可能なネジを有し、上記ネジで締結されて、整流素子が上記キャップと上記ケースとで加圧固定されたものである。

かかる加圧接触式整流装置では、キャップとケースをネジで嵌合するので、整流素子の加圧固定のために他の部材を必要とせず、安価に加圧接触式整流装置を製造することができる。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施の形態1における加圧接触式整流装置の概略構成を示す模式図であり、第2図はこの発明の実施の形態1における加圧接触式整流装置の模式図であり、第3図はこの発明の実施の形態1における加圧接触式整流装置で摩擦軽減部がある場合と摩擦軽減部がない場合との信頼性の比較を示す説明図であり、第4図はこの発明の実施の形態3における粒径と信頼性の関係を示す説明図であり、第5図はこの発明の実施の形態4における加圧接触式整流装置の概略構成を示す模式図であり、第6図はこの発明の実施の形態5における加圧接触式整流装

置の概略構成を示す模式図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明
5 する。

実施の形態 1.

第 1 図は、この発明を実施するための実施の形態 1 における加圧接触
式整流装置 10 の概略構成を示す模式図である。第 1 図において、外周
表面に雄ネジ 1 a が切られた絶縁性のキャップ 1 にリード 2 が貫通され
10 ている。リード 2 は例えばシリコンゴムでできた絶縁性の弾性体 3 に固
定されている。リード 2 の下端部は下表面が平坦なリード端子 2 a とな
っており、これらは例えば銅で作製されている。内周表面にキャップ 1
と嵌合可能な雌ネジ 4 a が切られ底面部を有するケース 4 にダイオード
チップ 5 の位置を固定するために中央部がくり抜かれたダイオードホル
15 ダー 6 が挿入され、このくり抜かれた部分に整流素子としてダイオード
チップ 5 が配置されている。ケース 4 は電気伝導性、熱伝導性のよい例
えば銅で形成されている。ケース 4 の底面部の内表面のダイオードチッ
プ 5 と接触する部位はダイオードチップ 5 との接触面積を大きくするた
めにとくに平坦に加工されている。例えば平坦なパンチで加圧して塑性
20 流動を起こさせて平坦性を向上させてある。ダイオードホルダー 6 は絶
縁性で耐熱性の高い例えば P P S (ポリフェニレンサルフィド) 樹脂で
形成されている。

ダイオードチップ 5 は上下の表面が電極となっており、その表面には
摩擦軽減部 7 としてカーボンの蒸着膜が形成されている。このカーボン
25 蒸着膜は抵抗加熱蒸着で形成されており、膜厚は約 10 μ m である。上
記のような膜厚のカーボンの蒸着膜は通常連続膜では形成されず、粒径

が約 $1\ \mu\text{m}$ の微粒子の積層体で構成されている。雄ネジ 1 a と雌ネジ 4 a を嵌め合わせてキャップ 1 とケース 4 を締め付けることで、弾性体 3 を介してダイオードチップ 5 はリード端子 2 a とケース 4 に強固に加圧接触させられる。第 2 図はキャップ 1 とケース 4 をネジ部で嵌め合わせて加圧接触式整流装置 10 として作動するように構成された模式図である。

このように構成された加圧接触式整流装置 10 においては、動作中に発生する熱でダイオードチップ 5 およびダイオードチップ 5 に接触した部材の温度が上昇し、リード端子 2 a、ダイオードチップ 5、ケース 4 のそれぞれの接触面で摩擦が生じて、摩擦軽減部 7 が摩擦で生じた応力集中を緩和することができる。具体的には摩擦軽減部 7 を構成するカーボン蒸着膜の微粒子が移動あるいは回転することで接触面の歪が緩和される。その結果、長時間動作させても、ダイオードチップ 5 の焼損などのない加圧接触式整流装置を得ることができる。第 3 図はこの実施の形態においてダイオードチップ 5 の表面に摩擦軽減部 7 が形成されている場合 (A) と摩擦軽減部 7 が形成されていない場合 (B) の信頼性の比較を示す説明図である。第 3 図から、摩擦軽減部 7 を設けることで不具合発生率が減少し、加圧接触式整流装置の信頼性が向上することがわかる。

20 実施の形態 2.

上記実施の形態 1 ではダイオードチップ 5 の電極表面に摩擦軽減部 7 としてカーボン蒸着膜が形成された例を示したが、本実施の形態は、摩擦軽減部 7 として金属、例えば銀を蒸着したものである。蒸着膜は、粒径が $0.5\ \mu\text{m}$ の微粒子で膜厚が約 $5\ \mu\text{m}$ の積層体で構成されている。

25 このように構成された加圧接触式整流装置 10 においては、動作中に発生する熱でダイオードチップ 5 およびダイオードチップ 5 周辺の温度が

- 上昇し、リード端子 2 a、ダイオードチップ 5、ケース 4 のそれぞれの接触面で摩擦が生じて、摩擦軽減部 7 を構成する銀の微粒子が移動することで、摩擦で生じた応力集中を緩和することができる。その結果、長時間動作させても、ダイオードチップ 5 の焼損などのない加圧接触式整流装置を得ることができる。

なお、本実施の形態では摩擦軽減部 7 として銀の蒸着膜を用いたが、銅、金、アルミニウム、二硫化モリブデンの少なくとも一つの材料の蒸着膜を用いてもよい。

実施の形態 3.

- 10 上記実施の形態 1 では摩擦軽減部 7 を粒径 $1\mu\text{m}$ で膜厚 $10\mu\text{m}$ のカーボンの蒸着膜で形成した例を示したが、本実施の形態ではカーボンの粒径を $0.005\mu\text{m}$ 以上 $70\mu\text{m}$ 以下の範囲で変化させた摩擦軽減部 7 を形成し、加圧接触式整流装置を完成させて動作時間に対する不具合発生率を調べた。摩擦軽減部 7 の膜厚は粒径の 10 倍とした。実際の耐久試験は 10 倍に加速するため印加電圧を通常試験の 10 倍にして、15 年間動作後の不具合発生率を 10 年後の不具合発生率とした。

- 第 4 図は粒径に対する動作年数 10 年後の不具合発生率の関係を示す説明図である。粒径が $0.01\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下の範囲で不具合発生率は 10 % 以下となり、摩擦軽減部 7 がいない場合の不具合率 12 % より改善される。また、粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下の範囲で不具合率が 8 % 以下となりさらに信頼性が向上する。さらに、粒径が $0.1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の範囲で不具合率が 6 % 以下となりさらに良好となる。

- 25 粒径が $0.01\mu\text{m}$ より小さい場合は、摩擦軽減部 7 が緻密になりすぎて、摩擦による応力集中を緩和させるための粒子の移動が困難になるため、ダイオードチップ 5 の破損が起こり易くなり不具合発生率が上昇

し、粒径が $50\mu\text{m}$ より大きい場合は、摩擦軽減部7とリード2、ダイオードチップ5およびケース4の表面との接触面積が減少することによる接触抵抗が高くなり、動作中の発熱量が増大して、ダイオードチップ5の焼損が起こり易くなり不具合発生率が上昇する。

5 実施の形態4.

第5図は、この実施の形態4における加圧接触式整流装置10の概略構成を示す模式図である。第5図において、外周表面に雄ネジ1aが切られた絶縁性のキャップ1にリード2が貫通されている。リード2は例えばシリコンゴムでできた絶縁性の弾性体3に固定されている。リード2の下端部は下表面が平坦なリード端子2aとなっており、これらは例えば銅で作製されている。内周表面にキャップ1と嵌合可能な雌ネジ4aが切られ底面部を有するケース4にダイオードチップ5の位置を固定するために中央部がくり抜かれたダイオードホルダー6が挿入され、このくり抜かれた部分にダイオードチップ5が配置されている。ケース4は電気伝導性、熱伝導性のよい例えば銅で形成されている。ケース4の底面部の内表面のダイオードチップ5と接触する部位はダイオードチップ5との接触面積を大きくするためにとくに平坦に加工されている。例えば平坦なパンチで加圧して塑性流動を起こさせて平坦性を向上させてある。ダイオードホルダー6は絶縁性で耐熱性の高い例えばPPS（ポリフェニレンサルフィド）樹脂で形成されている。リード端子2aとダイオードチップ5との間およびケース4とダイオードチップ5の間に、軟質部材51aと51bとして例えば板状の銀が挿入されている。

ダイオードチップ5は上下の表面が電極となっており、その表面には摩擦軽減部7としてカーボンの蒸着膜が形成されている。このカーボン蒸着膜は抵抗加熱蒸着で形成されており、膜厚は約 $10\mu\text{m}$ である。雄ネジ1aと雌ネジ4aを嵌め合わせてキャップ1とケース4を締め付け

ることで、弾性体 3 を介してダイオードチップ 5 はリード端子 2 a とケース 4 に強固に加圧接触させられて、加圧接触式整流装置 10 となる。

このように構成された加圧接触式整流装置 10 においては、ダイオードチップ 5 がリード端子 2 a およびケース 4 と強固に加圧接触されるときに、軟質部材 51 a と 51 b が弾性変形してリード端子 2 a、ダイオードチップ 5 およびホルダーカップ 4 の接触面の微小な凸凹を埋めることができる。その結果、ダイオードチップ 5 とリード端子 2 a あるいはダイオードチップ 5 とケース 4 との接触面積を増加させることができ、電気伝導性および熱伝導性を向上させることができる。

10 実施の形態 5.

第 6 図は、この実施の形態 6 における加圧接触式整流装置 10 を示すものである。第 6 図において、外周表面に雄ネジ 1 a が切られた絶縁性のキャップ 1 にリード 2 が貫通されている。リード 2 は例えばシリコンゴムでできた絶縁性の弾性体 3 に固定されている。リード線 2 の外部には伸縮部 61 が設けられている。伸縮部 61 は、例えばリード 2 を U 字型の屈曲構造にしたものである。リード 2 の下端部は下表面が平坦なリード端子 2 a となっており、これらは例えば銅で作製されている。内周表面にキャップ 1 と嵌合可能な雌ネジ 4 a が切られ底面部を有するケース 4 にダイオードチップ 5 の位置を固定するために中央部がくり抜かれたダイオードホルダー 6 が挿入され、このくり抜かれた部分にダイオードチップ 5 が配置されている。ケース 4 は電気伝導性、熱伝導性のよい例えば銅で形成されている。ケース 4 の底面部の内表面のダイオードチップ 5 と接触する部位はダイオードチップ 5 との接触面積を大きくするためにとくに平坦に加工されている。例えば平坦なパンチで加圧して塑性流動を起こさせて平坦性を向上させてある。ダイオードホルダー 6 は絶縁性で耐熱性の高い例えば PBT（ポリブチレンテレフタレート）樹

脂で形成されている。

ダイオードチップ 5 は上下の表面が電極となっており、その表面には摩擦軽減部としてカーボンの蒸着膜 6 が形成されている。このカーボン蒸着膜は抵抗加熱蒸着で形成されており、膜厚は約 $10\text{ }\mu\text{m}$ である。雄ネジ 1 a と雌ネジ 4 a を嵌め合わせてキャップ 1 とケース 4 を締め付けることで、弾性体 3 を介してダイオードチップ 5 はリード端子 2 a とケース 4 に強固に加圧接触させられる。その後、リード 2 はキャップ 1 に絶縁性を有する接着剤 6 2 で固定される。接着剤としては、例えばエポキシ樹脂などを用いることができる。

10 このように構成された加圧接触式整流装置 10 では、リード 2 に上方に引っ張られる力が加わったとしても上記伸縮部 6 1 が変形してその力を吸収し、キャップ 1 より下の構成部品の位置変移を防ぐことができる。その結果、リード端子 2 a とダイオードチップ 5 との接触面積の減少を防止することができ、通電中の抵抗上昇や断線のない信頼性の高い加圧
15 接触式整流装置が得られる。

なお、上記の実施の形態 1 ～実施の形態 5 において、キャップの外周表面に雄ネジを、それと嵌合可能な雌ネジをケースの内周表面に形成した例を示したが、嵌合可能であればよいので、ネジの雌雄が逆であってもよい。さらにはネジ以外の例えば圧着など別の機構によってキャップ
20 とケースを嵌合してもよい。

なお、上記実施の形態 1 および実施の形態 2 において、摩擦軽減部が蒸着で形成された例を示したが、粉末微粒子を溶液に分散した懸濁液を塗布したのち乾燥させて形成するなど他の方法で形成してもよい。

また、上記実施の形態 4 において、軟質部材として板状の銀を用いた
25 例を示したが、電気導電性で変形し易い材料例えば、銅、アルミニウムなどの金属や導電性ゴムでもよい。

なお、上記実施の形態 5 において、リードの伸縮部が屈曲構造の例を示したが、ばね構造やシリンダー構造など、他の伸縮性のある構造を用いてもよい。

- また、上記実施の形態 1 ～実施の形態 5 において、整流素子としてダイオードチップを用いて説明したが、ダイオードチップの替わりに、電気的な動作が同じ別のチップ、例えば MOS-FET を応用した整流素子などを用いてもよい。

産業上の利用可能性

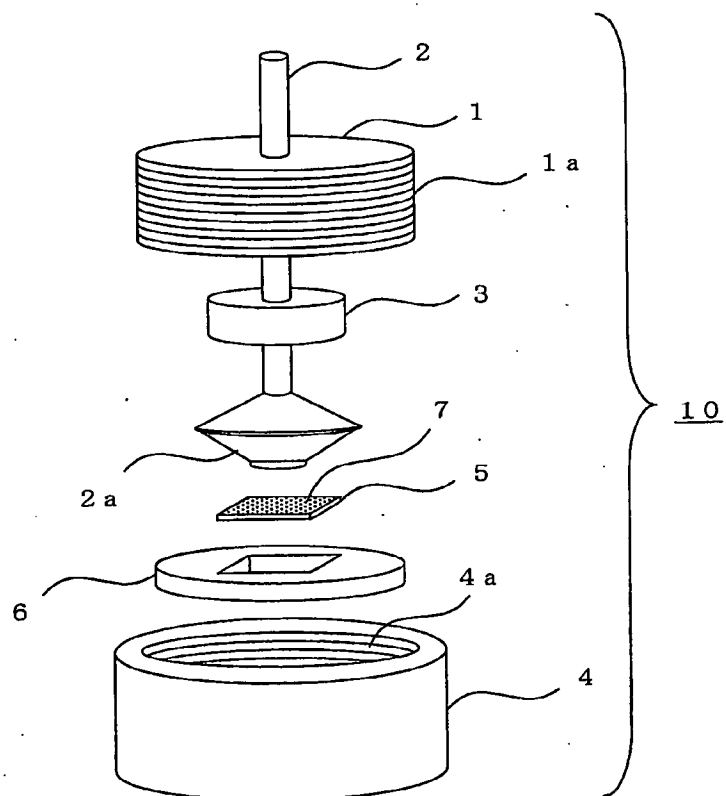
- 10 以上のように、本発明にかかる加圧接触式整流装置は、大電流で動作される自動車の電装部品などに用いるのに適している。

請 求 の 範 囲

1. キャップ、上記キャップを貫通して弾性体で支持されたリード、
- 5 上記キャップに嵌合可能なケース、上記リードの端部と上記ケースに接触する電極をもつ整流素子、上記電極の表面の少なくとも一方に設けられた摩擦軽減部を備え、上記整流素子が上記キャップと上記ケースとで加圧固定されたことを特徴とする加圧接触式整流装置。
2. 摩擦軽減部は導電性の微粒子であることを特徴とする請求の範囲
- 10 第1項に記載の加圧接触式整流装置。
3. 微粒子はカーボン、銀、銅、金、アルミニウム、二硫化モリブデンの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の加圧接触式整流装置。
4. 微粒子の粒径は $0.01\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴
- 15 とする請求の範囲第2項に記載の加圧接触式整流装置。
5. 整流素子とリード端部との接触部、あるいは整流素子とケースとの接触部の少なくとも一方に軟質部材が挿入されたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の加圧接触式整流装置。
6. キャップの外部に位置するリードに伸縮部が設けられ、かつ上記
- 20 リードが上記キャップに固定されたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の加圧接触式整流装置。
7. キャップの外周面とケースの内周面とに嵌合可能なネジを有し、上記ネジで締結されて、整流素子が上記キャップと上記ケースとで加圧固定されたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の加圧接触式整流
- 25 装置。

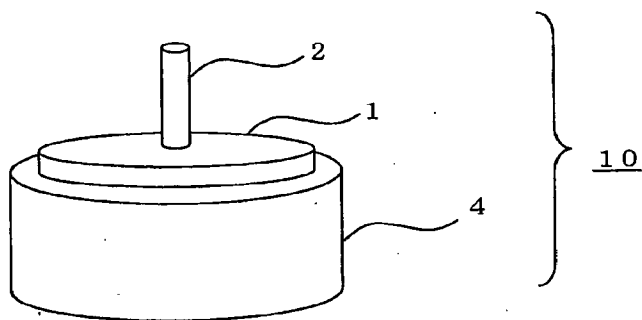
1/5

第1図

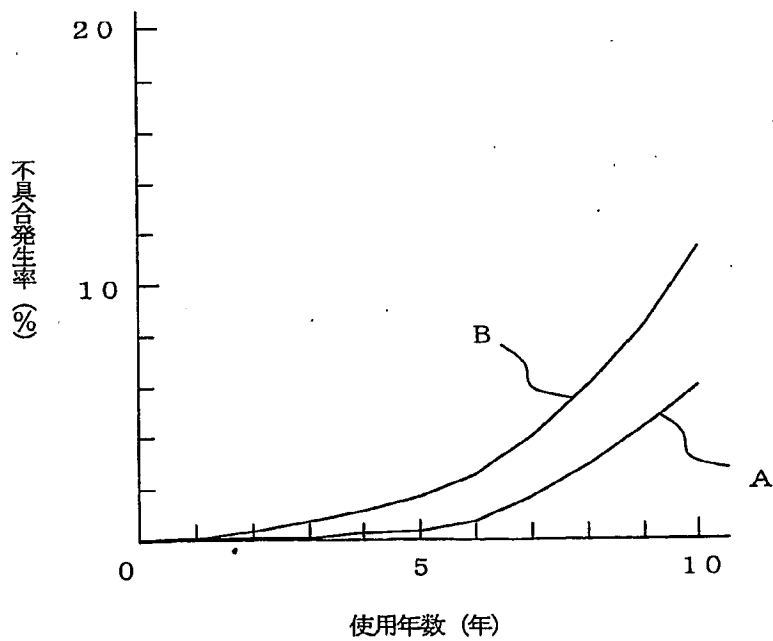


2/5

第2図

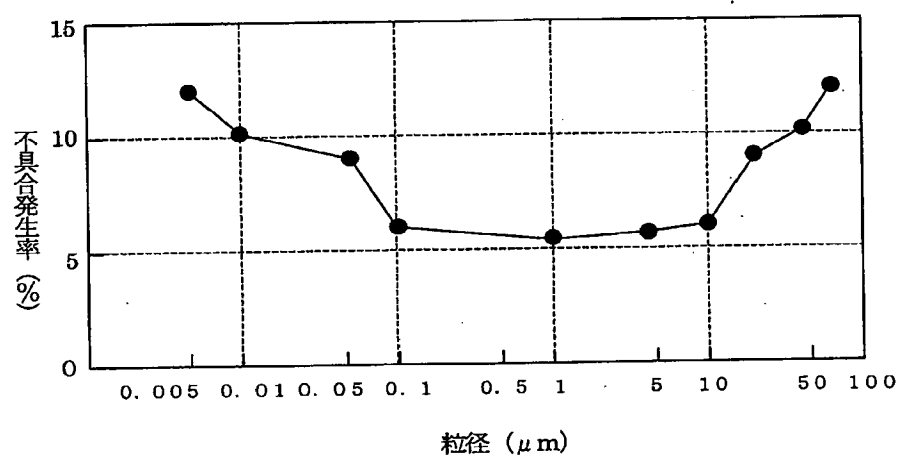


第3図



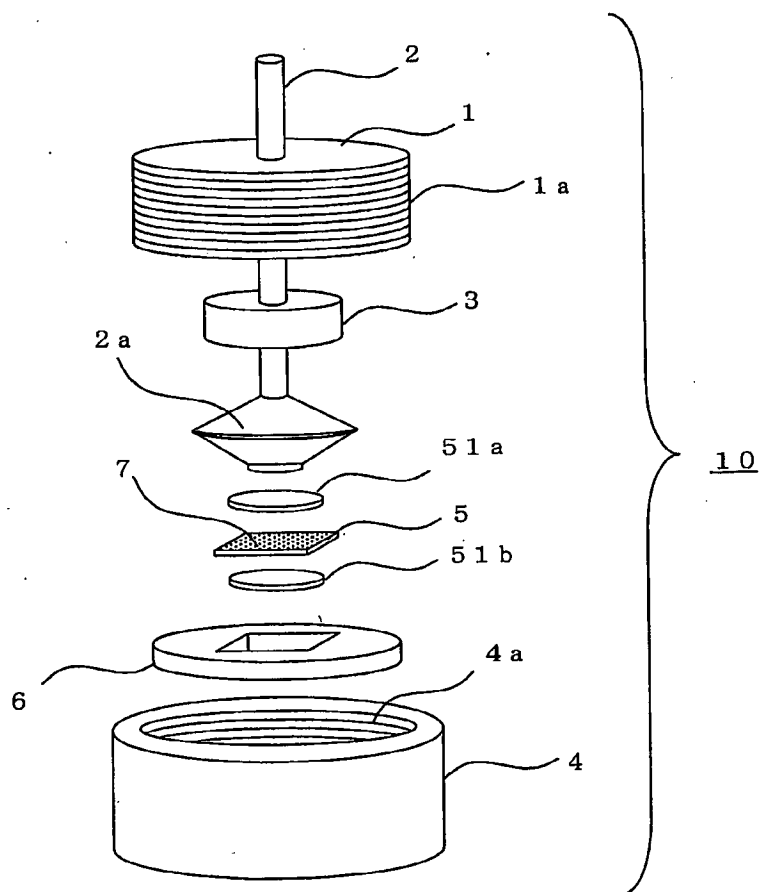
3/5

第4図

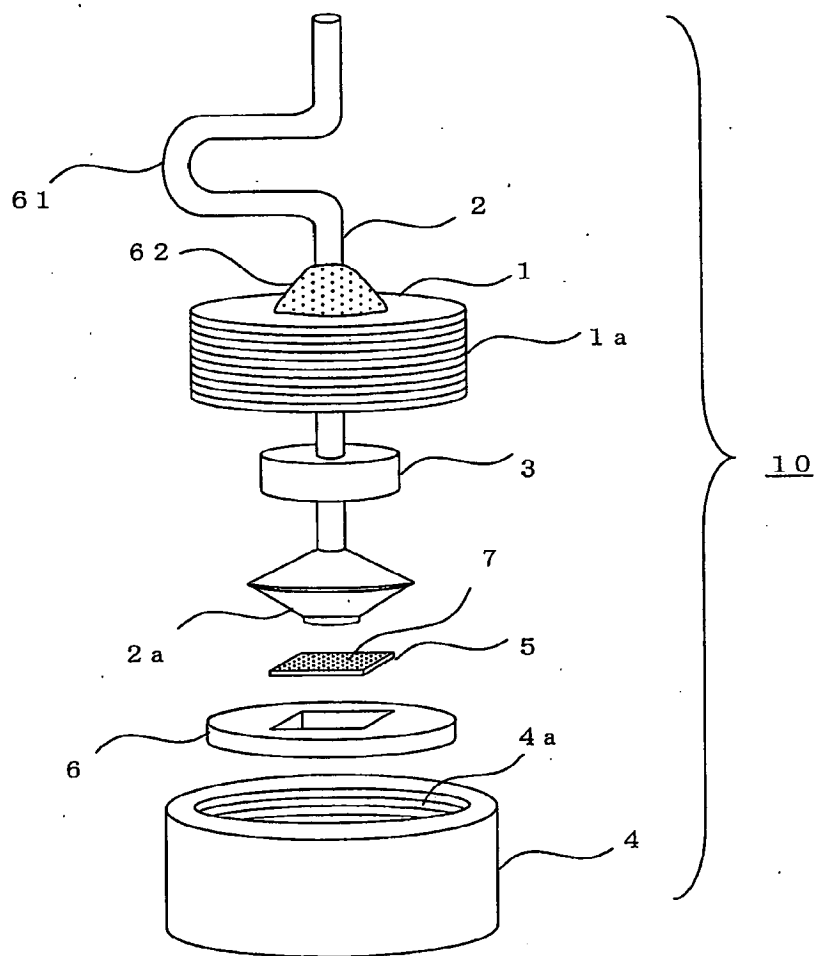


4/5

第5図



5/5
第6図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01L23/04, H01L21/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H01L23/04, H01L21/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-186188 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 16 July, 1996 (16.07.96), Par. Nos: [0002], [0010] (Family: none)	1-7
Y	JP 2001-102400 A (Nippon Soken, Inc.), 13 April, 2001 (13.04.01), Par. Nos. [0038] to [0055] & DE 19951752 A1 & US 6380622 B1	1-7
Y	JP 43-8377 B1 (Siemens Schuckertwerke AG.), 30 March, 1968 (30.03.68), Page 2, left column, line 32 to page 3, right column, line 4 (Family: none)	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 August, 2004 (09.08.04)

Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006877

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62230/1980 (Laid-open No. 164557/1981) (Mitsubishi Electric Corp.), 07 December, 1981 (07.12.81), Page 2, line 4 to page 3, line 17 (Family: none)	7
A	JP 52-119166 A (Sanja Denki Seisakusho Kabushiki Kaisha), 06 October, 1977 (06.10.77), Page 2, upper left column, line 10 to lower left column, line 2 (Family: none)	1-7
A	JP 64-28832 A (Hitachi, Ltd.), 31 January, 1989 (31.01.89), Page 1, right column, line 20 to page 2, upper left column, line 15; page 2, lower left column, lines 11 to 20 (Family: none)	1-7

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H01L23/04, H01L21/52		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H01L23/04, H01L21/52		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-186188 A (富士電機株式会社) 1996.07.16 【0002】 【0010】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2001-102400 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2001.04.13 【0038】 - 【0055】 &DE 19951752 A1 &US 6380622 B1	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって、出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 09.08.2004	国際調査報告の発送日 24.8.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 今井 拓也	4 R '9169
電話番号 03-3581-1101 内線 3469		

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 43-8377 B1 (シーメンス・シュツケルトウエルケ・アクチェン ゲゼルシャフト) 1968.03.30 第2頁左欄第32行-第3頁右欄第4行 (ファミリーなし)	5
Y	日本国実用新案登録出願55-62230号 (日本国実用新案登録 出願公開56-164557号) の願書に最初に添付した明細書及 び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1981.12.07 第2頁第4行-第3頁第17行 (ファミリーなし)	7
A	JP 52-119166 A (株式会社三社電機製作所) 1977.10.06 第2頁左上欄第10行-同左下欄第2行 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 64-28832 A (株式会社日立製作所) 1989.01.31 第1頁右欄第20行-第2頁左上欄第15行、第2頁右下欄第11-20行、 第1図 (ファミリーなし)	1-7